ローコストでオール直熱管の音を楽しめる

新　忠篤

直熱管3A5×5 ミニワット・アンプの製作

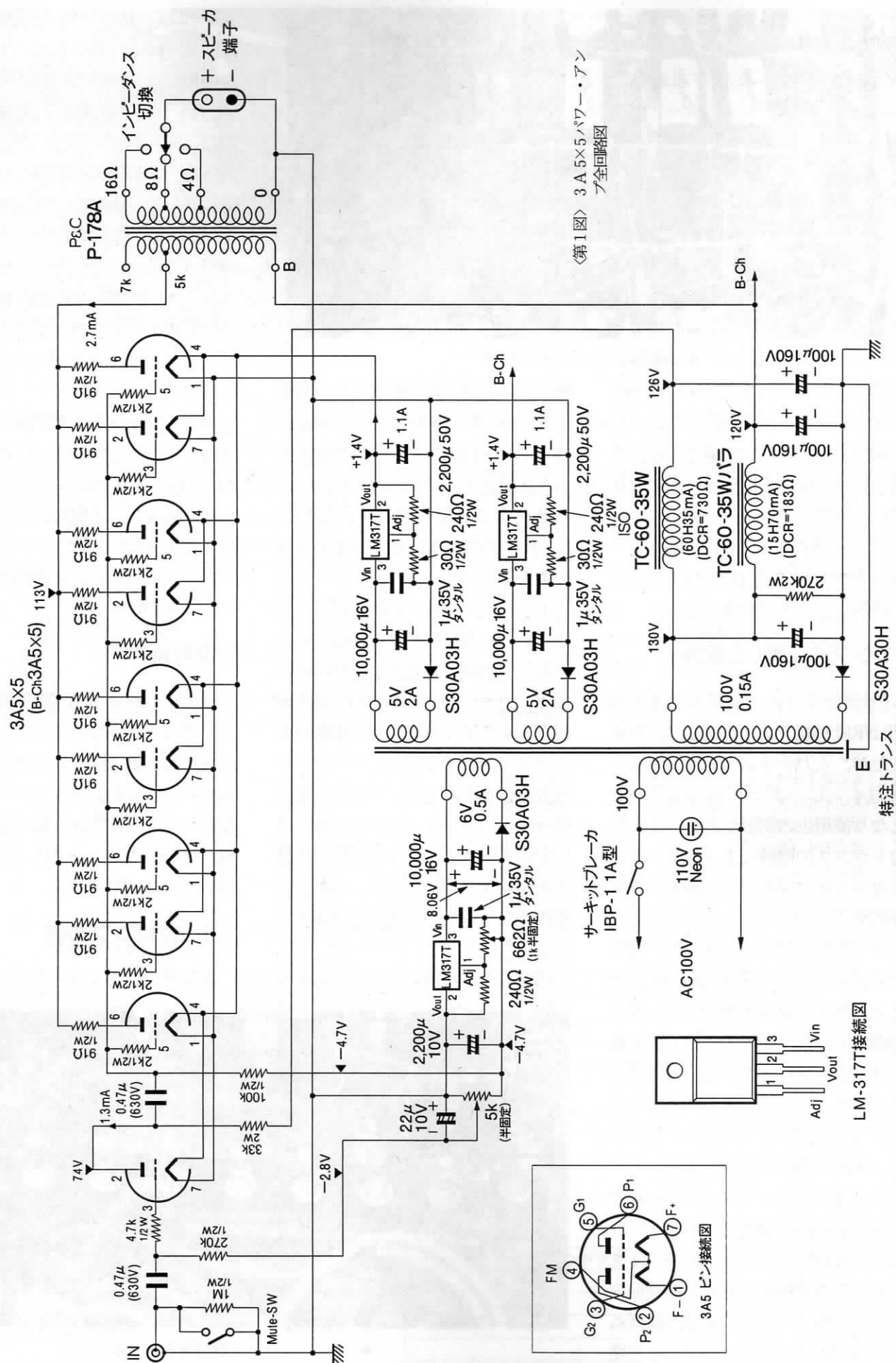
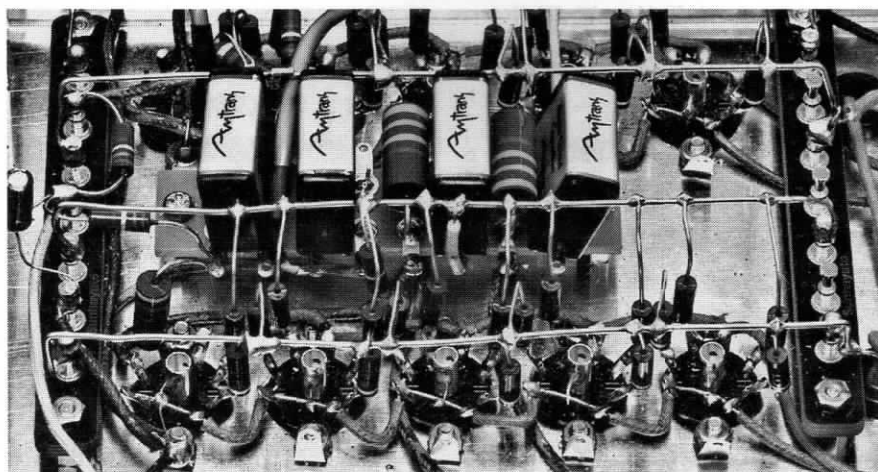
MT型直熱3極パワー管3A5

双3極管3A5は高周波のパワー管＆オッシレータ管として開発された真空管で，50 MHzのトランシーバに搭載されていたそうだ．アマチュア無線をやっていた先輩から教えられた．この球を私がフォノ・イコライザに使ったの見て驚いていたが，RCAのチューブマニュアルにはC級動作と併せて音声増幅の規格も載っている．

3A5のフォノ・イコライザのクリアで強靱な音を聴いていると，出力管生まれであることが納得できる．さらに本誌の6月号に書いたWE-205Dシングル・アンプの電圧増幅段では，それまでに使ってきたWE-215AやWE-264Cでは出なかった力強さがとても好ましかった．フォルテの部分だけではなく音楽の内声部の動きが手にとるように聞こえるのだった．カペー弦楽四重奏団のベートーヴェンの作品132のSPレコードを聴くと，それまでのアンプでは第1ヴァイオリンとチェロが浮き立っているのだが，この205Dアンプでは第2ヴァイオリンとヴィオラの存在感が明瞭になった．この時ふと思いついたのが，3A5をパラレル接続にしてパワー・アンプにならないかということだった．

さっそく実験を始めた．3A5は双3極管だから，5本パラレルにするとユニットが10パラになる．ま

●フロントパネルに入出力，SP-Z切換5Wを設置した

〈第1図〉 3A5×5パワー・アンプ全回路図

●片 ch 分のアンプのワイヤリング

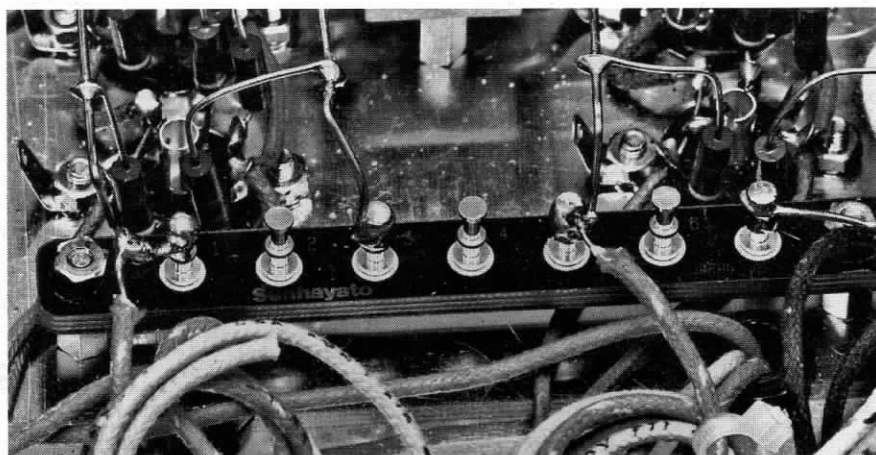
管のバイアスを−4.7 V にした後，5 kΩ のこれも半固定抵抗で分圧して初段管の−2.8 V を得ている．3 端子レギュレータはシャーシに取り付けて放熱している．

パワー SW には日幸電機のサーキットプロテクタ IBP-1 の 1 A 型を使用しヒューズを廃した．

シンプルに徹した回路

信号経路に沿って説明をする．当初は単段増幅アンプにすることも考えたが，入力トランスを使用すると入力インピーダンスが 150/600 Ω となり使用上の制限がある．また入力トランスの機種によってはアンプのコストを上回ることがあるので現実的でない．そこで 3 A 5 の 1/2 ユニットを電圧増幅段に回した．電圧増幅段のプレート抵抗は 33 kΩ である．約 10 倍の増幅度である．電圧増幅段も固定バイアスでバイアス電圧は−2.8 V にしている．入力はボリュームをやめて，入力をカットするミューティング・スイッチを設けた．あると便利な機能である．

出力段は 9 ユニットのパラレルである．発振防止対策でグリッドには各々2 kΩ を，プレートには 91 Ω を入れた．一見無駄に見えるが発振すると手がつけられないので，転ばぬ先の杖である．3 A 5 はほとんど発熱しないので，真空管どうしの間隔をせばめてレイアウトした．配線にはプレート母線，グリッド母線を張った．最近サンハヤトから発売された頑丈な 7 P 型ラグ端子，EPA-2 L 7 P を使用した．金メッキで半田の乗りがいい．

出力トランスを 5 kΩ 負荷にしてオシロの出力波形を見ながらバイアス電圧を加減し，最大出力が得られるポイントに固定した．バイアス電圧が−4.7 V でプレート電流が 9 ユニット合計で 27 mA，1 ユニット当たり 2 mA である．プレート電圧が 113 V なので，プレート損失は 0.2 W だった．3 A 5 のプレート最大損失は 0.5 W なので，バイアスを浅くしてみたが最大出力は減ってしまった．

出力トランスはウェスタンのオリジナルコア使用の P & C 製 P 178 A(1 次=5 k & 7 k，2 次=4−8−16 Ω) を使用した．「管球王国」Vol. 32 の「出力トランス聴き比べ」で試聴した時に，WE の香りを持った音が気に入った．演奏家の心の響きが伝わって良かった．小型のコアなので 1 次電流が少ない本機には合っている．結果は成功だった．出力トランスの 2 次インピーダンスの切り替えにはいつもの 1 回路 3 接点型スナップスイッチ(日本開閉器製 M-2020) を使用している．

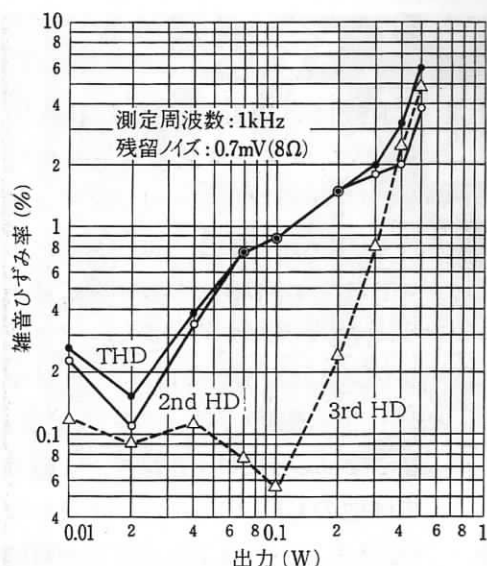
サブ・シャーシ上で実験した後，タカチのアンプ・ケース MS-133-32-23 G (320 W×230 D×133 H mm) に組み込んだ．入出力はすべてフロントパネルに出した．フロントパネルには 35 φ の穴を 3 個開けてアクセントをつけている．

電気特性

最大出力が 0.5 W(**第 2 図**)．残留ノイズは 0.7 mV(8 Ω) だった．入・出力特性 (**第 4 図**) は最大出力 0.5 W 時の入力電圧は 0.45 V と手頃な感度．周波数特性 (**第 3 図**) は低域が 20 Hz で−1.5 dB，高域が 10 kHz で−1 dB．

小出力アンプの音

真空管アンプ・メーカーが売り出

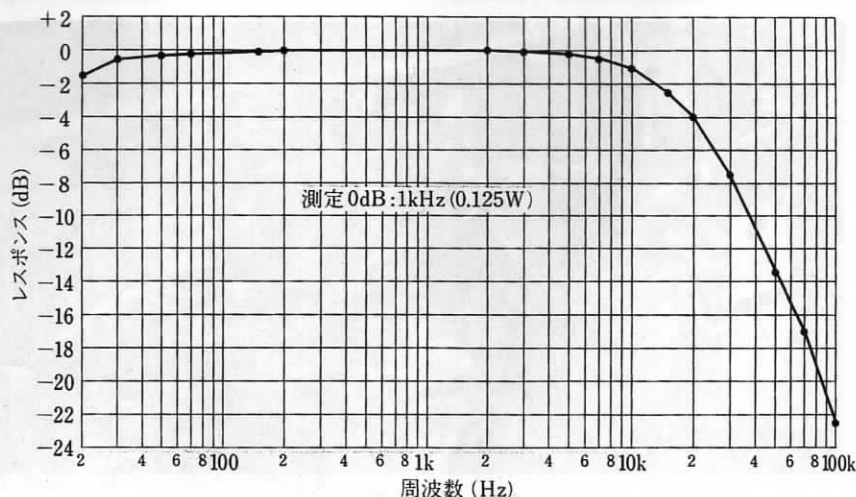
●サンハヤトの 7 P ラグ端子を使った

〈第2図〉 雑音ひずみ率特性

〈第3図〉
周波数特性

ーダはヴァリアブル出力が出ているのでそれを使えばいい．

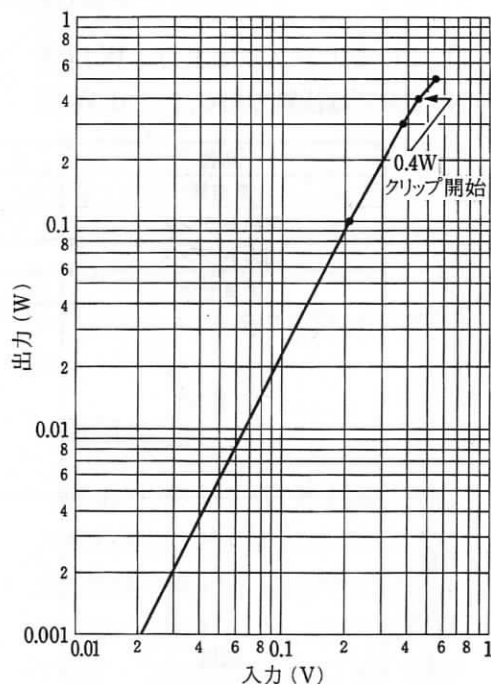
A 730ではヴァリアブル出力の音がどうも違和感があったのでCDR機のヘッドフォン出力を使っていたのだが，先日「新忠篤オーディオ塾」の受講生の一人からヴァリアブル出力が逆相であるという指摘をうけた．早速自宅のA 730でテストしてみるとその通りだった．A 730の内蔵モニタSPはヴァリアブル出力と連動しているのでモニタSPからの音声が逆相ではないかとチェックしたがこちらは正相だった．

SS-25に本機をつないだ．取りあえずCDをかけてみた．直熱管の立ち上がりを試したかったのでストラスブール・パーカッション・グループのCDを取り出してきた．「ストラスブール・パーカッション・グループの芸術」と題された2枚組のフィリップス盤（PHCP-1418/9）である．第1曲に平義久（1937-）のイエロフォニーV(1975)が収録されている．このグループのために書かれた作品だが，冒頭の叫びとパーカッションの衝撃音が実に生々しい．

フォノ・イコライザの時にも感じたが，3 A 5の無音時の静寂さは神秘的ですらある．これは残留ノイズの測定値とは関係ない．深い静寂の世界から立ち上がるパーカッションは6人の打楽器奏者が介在する人間の音で電気信号が生み出すサウンドとは別の次元のものである．

いつも試聴が弦楽器中心になっている私だが，楽音と楽音の間にある静寂の響きを堪能した．

おわりに

直熱出力管は古典管の世界の専売特許のように思っていのだが，3 A 5に出会ってからこの球から私はインスピレーションを与えられた．MT管の直熱出力管は5極管とビーム管しかないと思っていた．ポータブル・ラジオの時代の電池管ことである．3 S 4や3 Q 4，3 V 4がそれで

“ストラスブール・パーカッション”
〈PHCP 1418/9〉

〈第4図〉 入出力特性

皆270 mW出力だった．私がやってきた古典管での最小出力アンプはRCAのUX-120シングルで110 mWの出力だった．「古典球アンプの作り方楽しみ方-2」に収録してある．入力トランスとプレートチョークを使用したアンプだった．本機は手軽に直熱管アンプを楽しんでもらう意図で作ったものだからコストを抑えた．

一方，音質を左右する電源回路と出力トランスでは最近作のWE-205 Dアンプとおなじく妥協をしなかった．読者の追実験を是非とも期待したい．